



Le strategie dell'equilibrio nello sport: la misurazione e le componenti da allenare nella prevenzione degli infortuni

Anna Rita Calavalle

Ricercatrice Metodi e Didattiche dell'Attività Motoria e Sportiva

Dipartimento di Scienze Bio-Molecolari
Università di Urbino “Carlo Bo” - Italy

3 agosto 2016

Il Controllo dell'Equilibrio e gli Sport

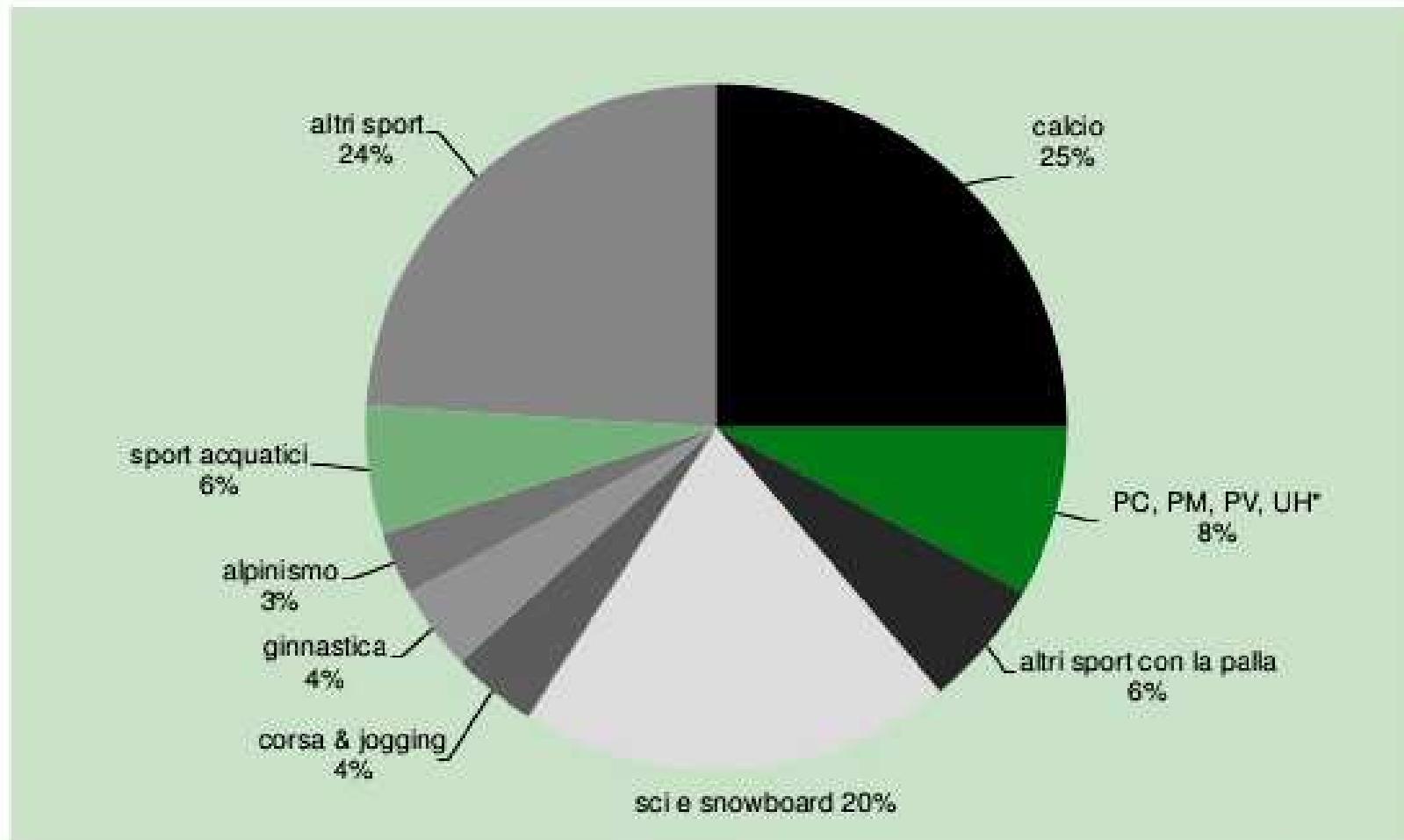
- equilibrio statico: sport di tiro (arco, carabina, pistola)
- “ dinamico: free-style sport (skate/snow-board, surf, acrobatica)
- stabilità baricentro in situazioni spec.: arti marziali, ballet, ginnastica
- mantenimento del Centro di Massa su superfici ridotte: pattinaggio, arrampicata
- assestamento baricentro da seduti: canoa, equitazione
- Controllo in compiti elevata diff.: sollevamento pesi, balli acrobatici

Relazione Infortuni&Equilibrio

- Stress verticali/rimbalzi:
distorsione caviglia
- Cambi di direzione dinamici:
infortuni alle ginocchia
 - Sforzi prolungati e faticosi:
infortuni da stanchezza (vari)
 - Contrasti diretti con contatto:
infortuni da caduta (vari)

Infortuni nello sport

In media 175 302 infortuni l'anno mentre si pratica sport e attività ricreative



Fonte: statistiche IAINF, AINP & AID, 2009-2013, stima sulla base di un campione statistico
*PC=pallacanestro, PM=pallamano, PV=pallavolo, UH=unihockey

Obiettivi del tecnico

- Costruire la tecnica (sulle basi del talento)
- Allenare le caratteristiche psico-fisiche
- Prevenire gli infortuni



3 agosto 2016

Parametri determinanti

- Caratteristiche dell'atleta (antropometriche, attitudine, presenza di infortuni cronici)
- Motivazione dell'atleta
- Livello tecnico (> intensità allenamento e
• > difficoltà del programma)
- Competenze dell'allenatore
- Codice Punteggi

Fattori di rischio

INTRINSICI:

fattori individuali biologici e psicosociali
(antropometrici: BMI, BF,
età, periodi di accrescimento rapido)
e caratteristiche motorie individuali

ESTRINSICI:

propri dello sport e insiti nei metodi di
allenamento e/o provocati da
attrezzature inadeguate

Predittività

Caratteristiche senso-motorie:

Rapidità

Equilibrio

Endurance

Flessibilità

Car. Psicologiche:

Gestione stress

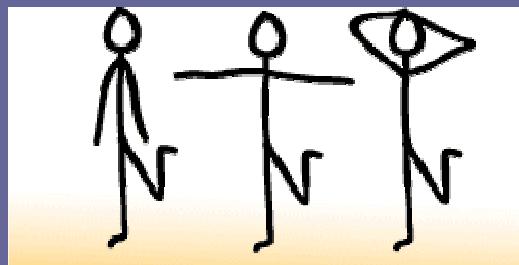
Motivazione



Apparati di controllo

- Sistema ottico: parametri spazio-tempo ambientali (limitato dalla posizione)
- Sistema vestibolare: coadiuva nei parametri spaziali quello ottico
(risente del movimento)
- Sistema propriocettivo e cinestesico: parametri spazio-temporali riferiti a se stesso

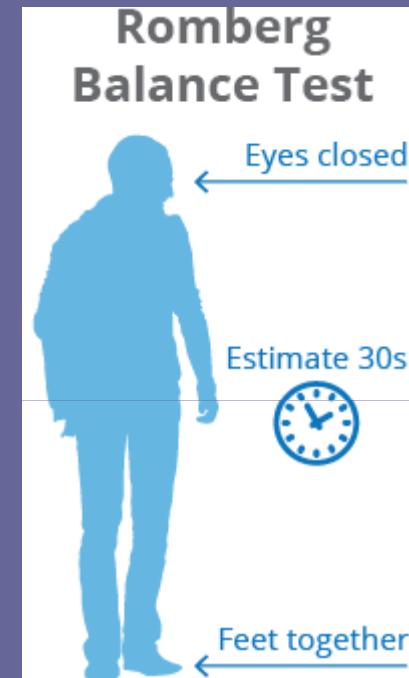
Misurazione: test da campo



Flamingo test



Stark test



Force Platform



3 agosto 2016

Studi su atleti vs non atleti

Vuillerm et al., 2001; Carrick et al, 2007; Hrysomallis, 2007; Asseman et al. 2008; Garciaa et al., 2011.

Metodi

- Studi su pedana:
 - a) stabilometrica (force platform)
 - b) basculante
- campione (ginnaste/i)
- test (posizione bipede, occhi aperti e chiusi)
- Elaborazione dati (FDT= Fourier Discrete Transform)

3 agosto 2016

Risultati

- ginnasti migliori di altri atleti solo in prova specifica sport
 - Dati ad OC sempre peggiori OA (in tutti i soggetti)
- ginn. non esperti migliori di ginn d'elite sia OC che OA

Evidenze Scientifiche

1. non c'è “transfer” dell'expertise sportiva nel controllo della postura di base se non in gesti propri della disciplina
2. Tutti i soggetti dipendono dall'analizzatore ottico
3. Con l'aumentare dell'expertise aumenta la dipendenza al controllo visivo

AR Calavalle, D Sisti, MBL Rocchi, R Panebianco, M del Sal, V Stocchi.
Postural trials: the expertise in rhythmic gymnastics increases control in lateral directions. EJAP (2008) 104:643–649.

OBIETTIVI

- a. Evidenziare le eventuali variabili associate alla GR nel controllo posturale bipodalico in ginnaste d'elite = riconoscimento del talento;

- a. Rilevare il possibile “transfer” dell’expertise in GR nella postura di base (EO e EC) = incidenza dell’allenamento specifico sulla vita del soggetto.

Campione

Atlete d'elite di Ginnastica Ritmica(GR)

- componenti rappresentativa Naz. (olimpiche) e campionesse Naz. diverse categorie

Min. 5 all/sett. (3/4h)

Atlete amatoriali di altri sport (OS)

- studentesse di Scienze Motorie praticanti sport amatoriali

max 3 all/sett (1/2h)

Ginnaste di ritmica (RG)

età: 18.38 (4.57) anni;

altezza: 155 (12) cm;

peso: 41.25 (9.07) kg.;

BMI: 17.06 (1.59).

Altri sport (OS)

età: 22.09 (5.63) anni;

altezza: 166 (5) cm;

peso: 56.89 (5.81) kg.;

BMI: 20.62 (1.92)

Metodi

Tipo di prova:

- **stazione eretta bipodalica, per 60 sec, ad occhi aperti (EO), con punto di repere, e ad occhi chiusi (EC)**

Acquisizione dati:

- **Utilizzo di una pedana stabilometrica (Force platform), con frequenza a 100 Hz**

Elaborazione dati:

- **Calcolo di alcuni indici tramite opportune routine appositamente programmate in Visual Basic for Application (VBA).**

Lo Sway

Indici nel dominio del:

1) TEMPO

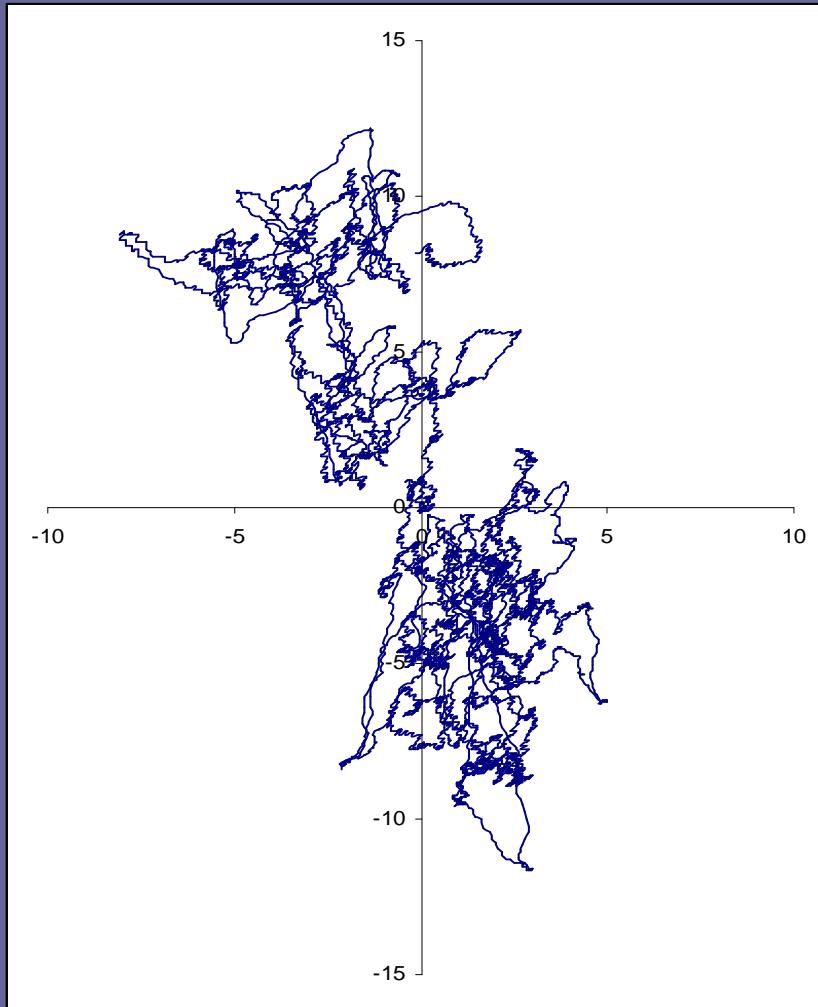
- DIST media rd
- DIST media ap
- DIST media ml

2) FREQUENZA

- **Discrete Fourier Transform** per il calcolo dell'energia nelle seguenti finestre spettrali:
0 Hz, 0-0.1 Hz, 0.1-0.5 Hz, 0.5-2 Hz,
2-20 Hz

3) AREA

- Area CC, Area SE, a-SE, b-SE, relativamente agli indici nel dominio del **Tempo**.



Risultati e Conclusioni

Ad occhi aperti:

in M-L: atlete GR erano costantemente migliori del gruppo di controllo nelle finestre spettrali delle frequenze medie = l'expertise in GR presenterebbe un “transfer” ma solo nell'intervallo di tempo 0.05/10 sec.;

in A-P: atlete GR erano uguali al controllo nelle frequenze medie mentre a quelle alte e basse erano peggiori (cfr letteratura esistente) = conferma transfer expertise tra 0.05/10 sec. (controllo propriocettivo);

Ad occhi chiusi: le atlete GR presentavano valori superiori rispetto al gruppo di controllo (cfr lett. esistente), sembravano quindi più dipendenti dal controllo visivo.

A.R. CALAVALLE, D. SISTI, G. GIACOMELLI, M. GERVASI, M.B.L. ROCCHI
(2011) Postural trials in rhythmic gymnastics: a new approach revealed expertise in
a simple postural steadiness

The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, Vol. 51, Suppl. I to No.3, p13

- 1) Definire nuovi indici maggiormente associati
all'expertise della Ginnastica Ritmica
= riconoscimento precoce del talento**
- 2) Comparare i risultati con soggetti di altri sport**
- 3) Identificare le strategie adottate da ginnaste d'elite in
piena attività = razionalizzazione dell'allenamento**

L'Angular Smoothing Area (ASmA) (Sisti D, Rocchi MBL, 2005)

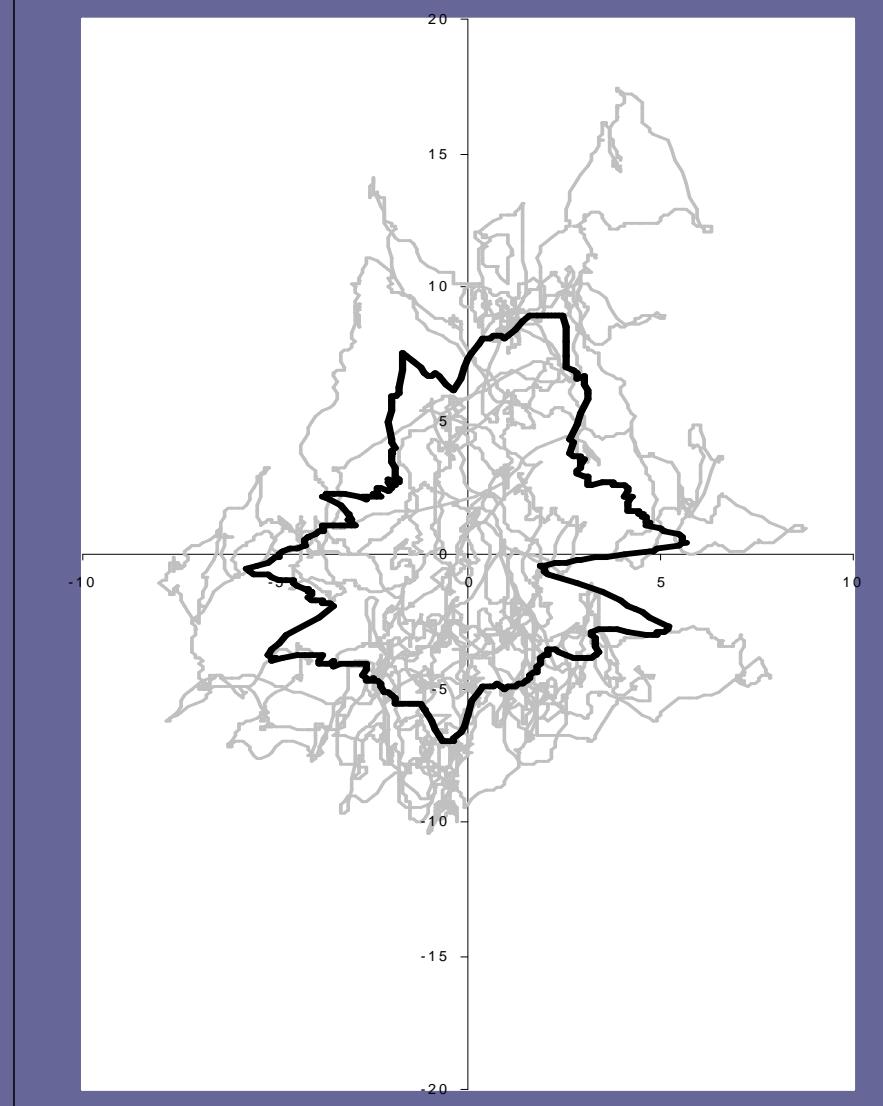
E' una superficie associata all'area dello sway, elaborata con i seguenti passaggi:

- 1) la definizione di un angolo α (es: 5° gradi), con vertice nel centro dello sway, riferito al soggetto;
- 2) il calcolo del baricentro dei punti dello sway interni all'angolo.;
- 3) la rotazione dell'angolo α di un angolo $\beta < \alpha$ (es: 1° grado);
- 4) il collegamento di tutti i baricentri dei $(360^\circ/\beta)$ -esimi angoli, ottenuti nella rotazione completa dell'angolo α .

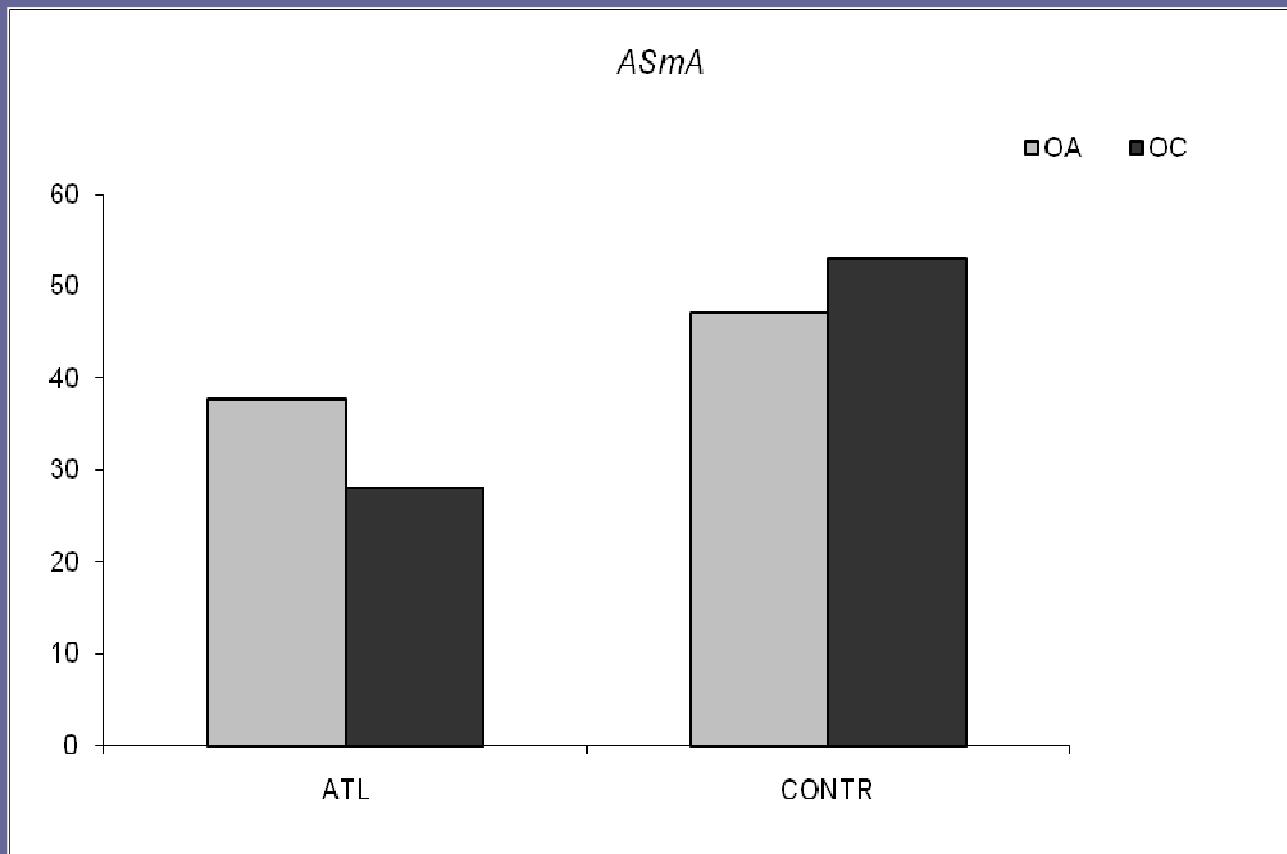
Rappresentazione di uno stabilogramma (in grigio), durata della prova 60 secondi e frequenza di campionamento 100 Hz, in evidenza la superficie AsmA (delimitata in nero).

Fattori considerati:

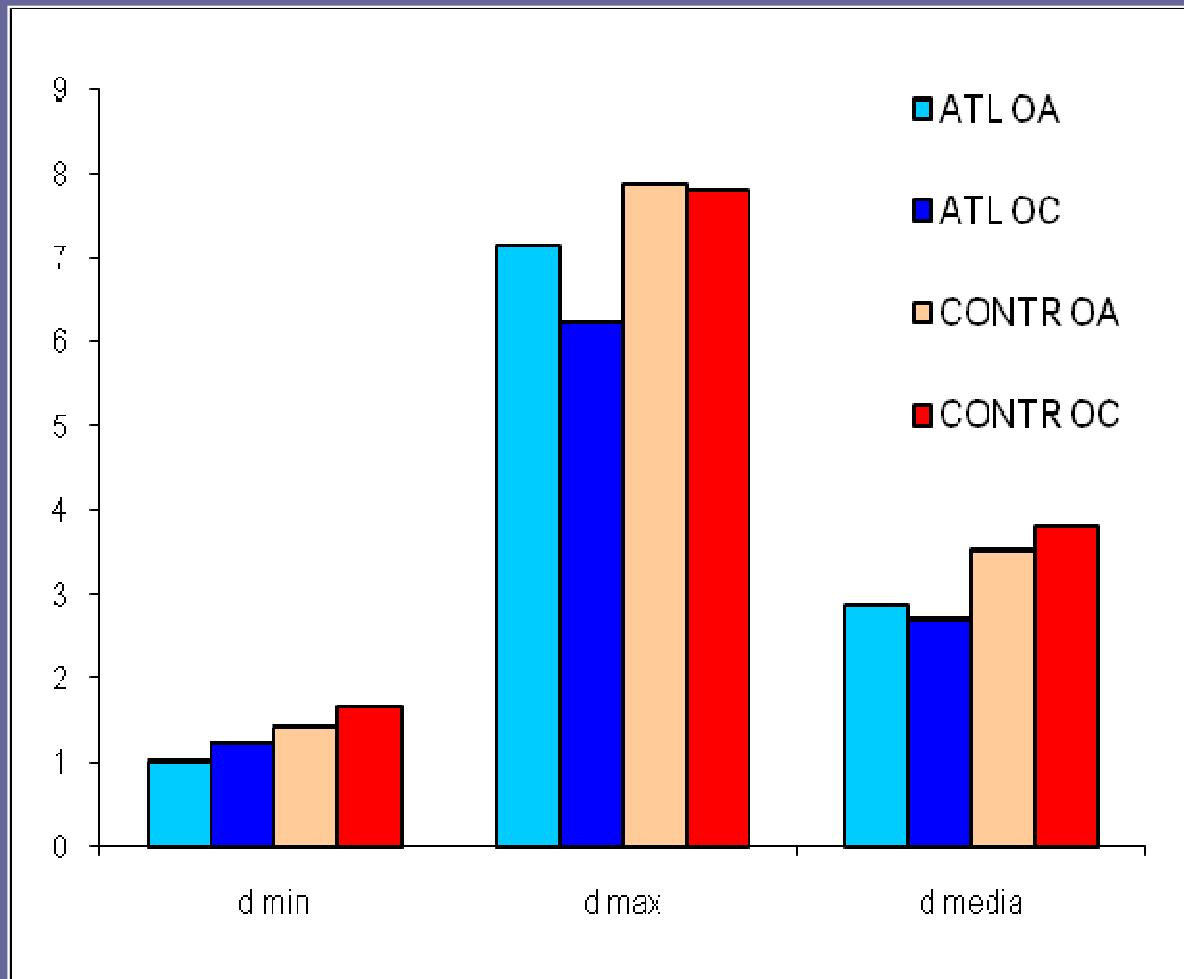
AreaASma; Distanza min.; Distanza max.; Distanza media



Risultati



Il confronto tra le atlete e il gruppo di controllo mette in evidenza che: **l'area ASmA nelle atlete è sempre < del controllo sia ad occhi aperti ($p=0,033$) che ad occhi chiusi ($p=0,001$)**
Ma anche che atlete OC < atlete OA ($p=0,02$).



Si evidenzia che le atlete sono sempre migliori rispetto al gruppo di controllo, indipendentemente da OC od OA ($p>0,001$).
Inoltre le atlete, ad occhi chiusi, sono migliori, in d max e d media, rispetto ad occhi aperti, diversamente dai controlli.

Discussione

L'indice ASmA mostra che:

- le atlete di GR risultano sempre migliori del gruppo di controllo nel mantenimento di un equilibrio statico bipodalico, tutta pianta, non proprio della disciplina;
- I dati delle stesse atlete GR, nella dist. media e max, sono migliori ad OC rispetto ad OA;
- I dati del gruppo di controllo nella dist min. e media, sono sempre peggiori ad OC rispetto ad OA.

Conclusioni

le ginnaste d'elite di Ginnastica Ritmica:

- esprimono una strategia specifica
(transfer dell'expertise)
nella posizione eretta più comune;
- oscillano più frequentemente vicino al baricentro
rispetto al gruppo di controllo, anche se
saltuariamente se ne allontanano
(ipotesi: recupero della fatica);
- non sono dipendenti dal riferimento ottico

Considerazioni per la pratica

L’allenamento deve mirare:

- al controllo dell’equilibrio generale su una larga base di variabilità di stimoli;
- allo stimolo dei sistemi sensorio-motori propriocettivo e cinestesico
- al controllo posturale e della core stability

Bibliografia

Zemkova E. Assessment of balance in sport: Science and reality (2011) Serbian Journal of Sport Sciences, Archiive, Number 4

Dimitrova L, Petkova K (2015) Analysis and assessment of injury risk in female gymnastics: Bayesian Network approach, TEM Journal – Volume 4, N.1

Hewett TE, Myer GD, Ford KR. (2005) Reducing knee and anterior cruciate ligament injuries among female athletes: a systematic review of neuromuscular training interventions, J. Knee Surg. 18:82-88

Leeton D.T., Ireland M.L.,Willson J.D., (2004) Core stability measures as a risk factors for lower extremity injury in athletes, Med. Sci. Sports. Exerc. 36:926-934

Willardson JM. (2007) Core Stability training: application to sport conditioning programs. JSCR, 21(3), 979-985

Grazie dell'attenzione



3 agosto 2016